

## Die labortechnische Herstellung des Pendulum K (2)

Während im ersten Teil die Arbeitsschritte zur Fertigung eines Pendulum K mit konventionellem Verankerungsaufbau beschrieben wurden, wird im folgenden Beitrag das skelettal über Minischrauben verankerte Pendulum K (Frosch) vorgestellt. Von Dr. Björn Ludwig, Dr. Bettina Glasl, Prof. Dr. Gero Kinzinger und Prof. Dr. Jörg A. Lisson, in Zusammenarbeit mit ZT Rolf Lesch und ZT Falk Kappel (Kappel Zahntechnik GbR).



Abb. 1a



Abb. 1b

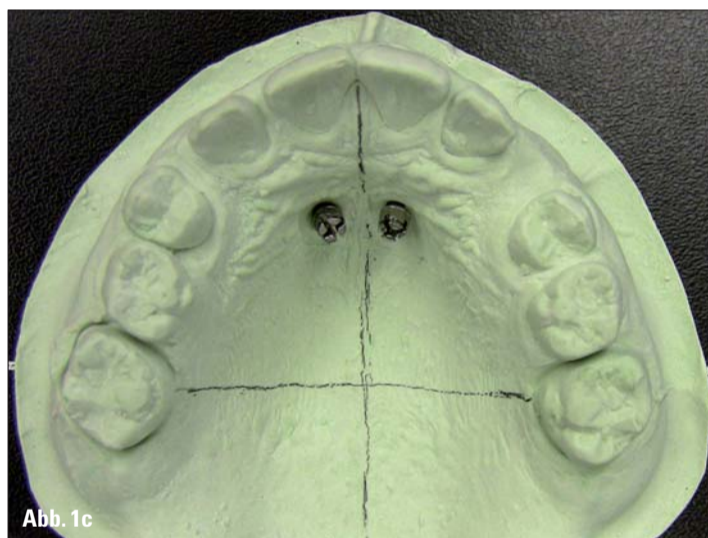


Abb. 1c

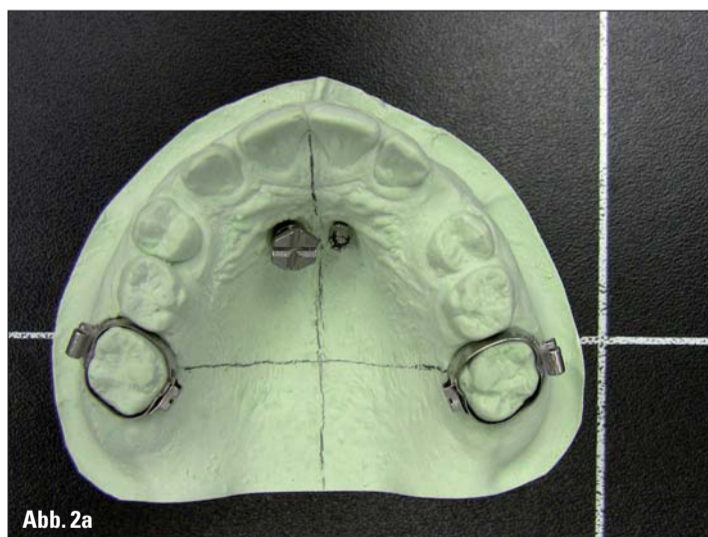


Abb. 2a

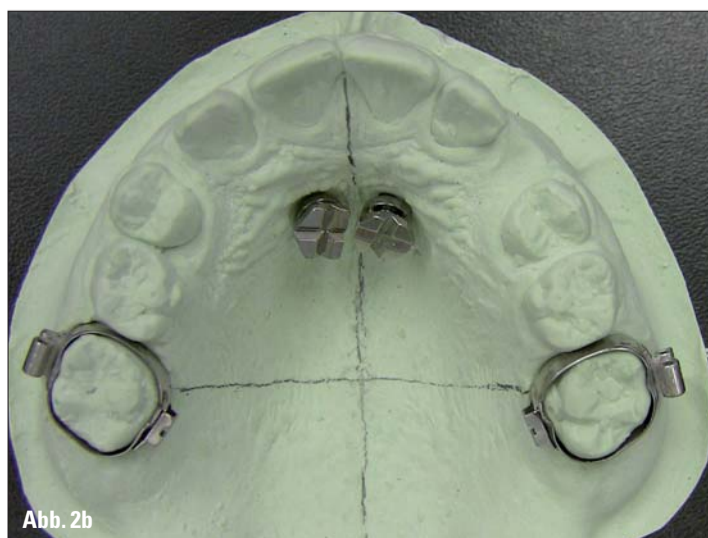


Abb. 2b

### Einleitung

Die Molarendistalisation stellt eine häufig zu lösende Aufgabe innerhalb des kieferorthopädischen Praxisalltags dar. Würden zu deren Lösung über lange Zeit verschiedene herausnehmbare Plattensysteme oder Headgear-Varianten eingesetzt, haben sich inzwischen längst festsitzende Geräte bewährt, die unabhängig von der Kooperation des Patienten ihre Wirkung entfalten. Insbesondere zur Molarendistalisation im Oberkiefer hat sich hier eine Vielzahl an Druck- oder Pendelfeder-Systemen als praxistauglich erwiesen. Bestand der konventionelle Verankerungsaufbau dieser Apparaturen aus einer Kombination von parodontaler Befestigung mit zusätzlicher intraoraler Verankerungshilfe, finden in jüngster Zeit vermehrt skelettal verankerte (Minischrauben gestützte) Gerätevarianten Anwendung. Selbst bei reduzierter oder fehlender dentaler Verankerungsqualität können diese Modifikationen erfolgreich eingesetzt werden. Und das bei deutlicher Reduzierung unerwünschter reaktiver Nebeneffekte.

serierter Miniimplantate am anterioren Gaumen rein skelettal verankert wird. Somit können einerseits ungewollte reaktive Nebenwirkungen vermieden und andererseits eine zeitgleiche Ausformung des Zahnbogens erfolgen. Die Apparatur selbst besteht aus konfektionierter Stellschraube sowie transpalatinalen Bogen (TMA). Um die Minischrauben als Verankerung nutzen und entsprechend belasten zu können, werden Abutments, die auch als Abformkappen nutzbar sind, mit der Stellschraube verschweißt. Diese wird dann wiederum durch den TMA-Bogen mit Molarenbändern verbunden.

### Herstellung

#### Abdrucknahme

Nachdem die 8 mm langen Minischrauben (OrthoEasy®) platziert worden sind (5 bis 9 mm hinter der Papille), werden über diese Abdruckkappen (Laborabutments) gesetzt. Darüber wird dann eine Alginateabformung genommen, in welcher die Molarenbänder reponiert werden. Im Labor können sogenannte Trai-

- PLATZIEREN DER MINISCHRAUBEN
- Setzen der Laborabutments
- Setzen der Molarenbänder
- Abdrucknahme

Viele dieser Geräte können nicht direkt am Stuhl, sondern müssen im Labor gefertigt werden. Eine Tatsache, die so manchen Behandler erst einmal abschreckt. Hinzu kommt, dass seitens der herstellenden Industrie bzw. im Rahmen von Weiterbildungskursen nicht genügend über die detaillierte Herstellung solcher Apparaturen vermittelt wird. Vielmehr wird meist nur auf klinische Indikationen oder weniger hilfreiche Tipps und Tricks rund um den Einsatz dieser Geräte eingegangen.

Der folgende Artikel möchte diesem Umstand entgegenwirken, indem er anhand des Pendulum K (Frosch-Apparatur) dieses oft fehlende Bindeglied zwischen Behandlungsstuhl und Labor herstellt. Er richtet sich daher gleichermaßen an Techniker und Kieferorthopäden.

### Pendulum K (Frosch-Apparatur)

Das Pendulum K stellt eine Non-Compliance-Apparatur zur Distalisation von Molaren im Oberkiefer dar, welche mittels zweier paramedianin-

ningsschrauben aus Stahl in die Laborabutments gesteckt werden. Anschließend wird der Abdruck mit Superhartgips ausgegossen (Abb. 1a-c).

#### Abdruckvorbereitung

Nachdem der Gips ausgehärtet ist, werden erneut die Abutments über die Trainingschrauben gesetzt. Falls sich diese hierbei berühren oder es aufgrund der Konfiguration des Gaumens zu Platzproblemen kommen sollte, können die Abutments auch problemlos abgeschliffen werden (Abb. 2a, b).

#### Stellschraubenplatzierung

Durch Einlegen von etwas Silikonabdruckmaterial unter die Stellschraube (Frosch) kann deren Position optimal bestimmt werden. Dabei sollten die vorderen Füßchen über dem Laborabutment zum Liegen kommen (Abb. 3a). Der Stellschlüssel wiederum muss zwischen den beiden Iern zum Liegen kommen. Zudem sollte die Möglichkeit, diesen entsprechend zu drehen, überprüft werden (Toleranz von ca. 20°) (Abb. 3b). Im Anschluss wird die

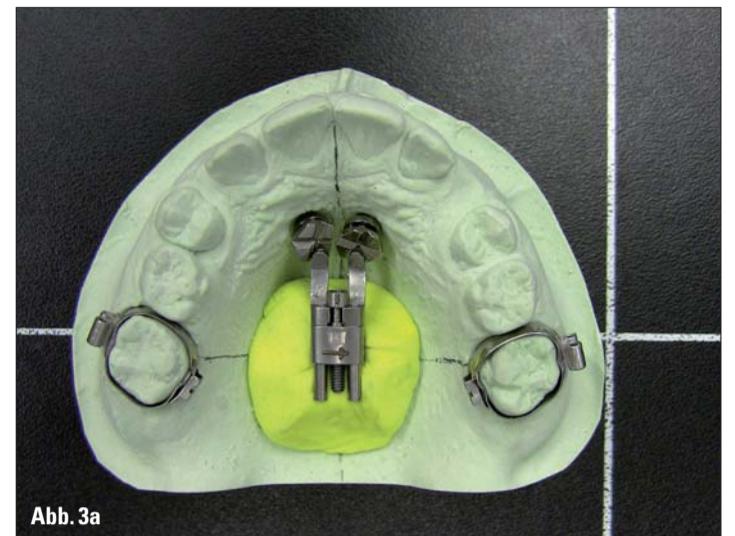


Abb. 3a

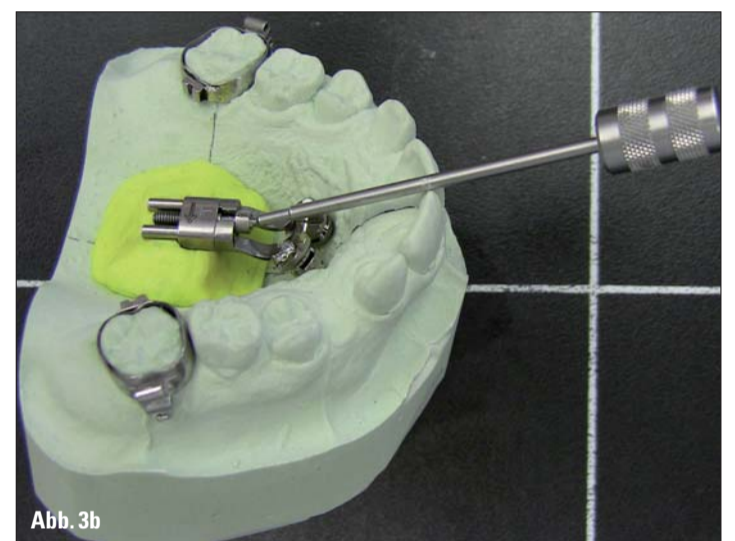


Abb. 3b



Abb. 4a

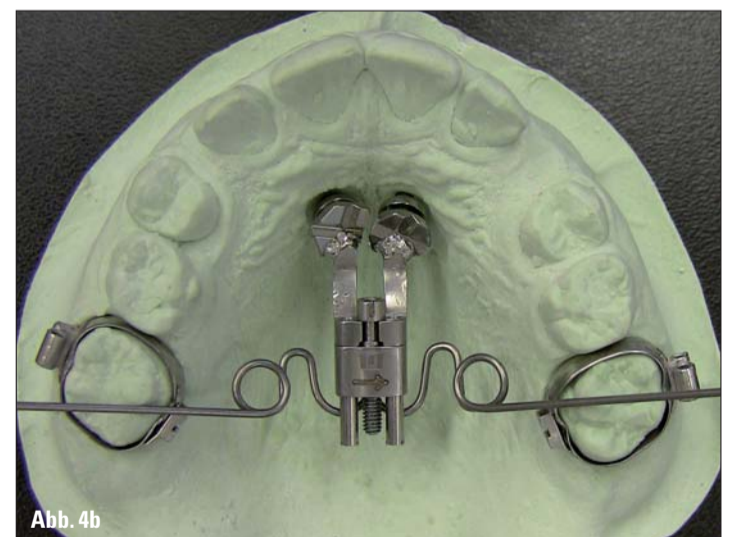


Abb. 4b



Abb. 4c



 **DMG**

## Icon® – die innovative White Spot-Behandlung ohne Bohren.

Bei beginnender Karies, auch bei White Spots nach Bracket-Entfernungen, opfert selbst eine minimalinvasive Therapie gesunde Zahnschmelz. Icon bietet jetzt eine revolutionäre Lösung:

Mit einem speziell entwickelten HCl-Gel wird die Oberfläche des Zahnschmelzes vorbereitet. Dann wird das Porensystem mit einem lichterhärtenden Kunststoff aufgefüllt, stabilisiert und abgedichtet. So kann die Progression beginnender Karies frühzeitig gestoppt, das ästhetische Erscheinungsbild verbessert und die gesunde Zahnschmelz erhalten werden – ohne Bohren.

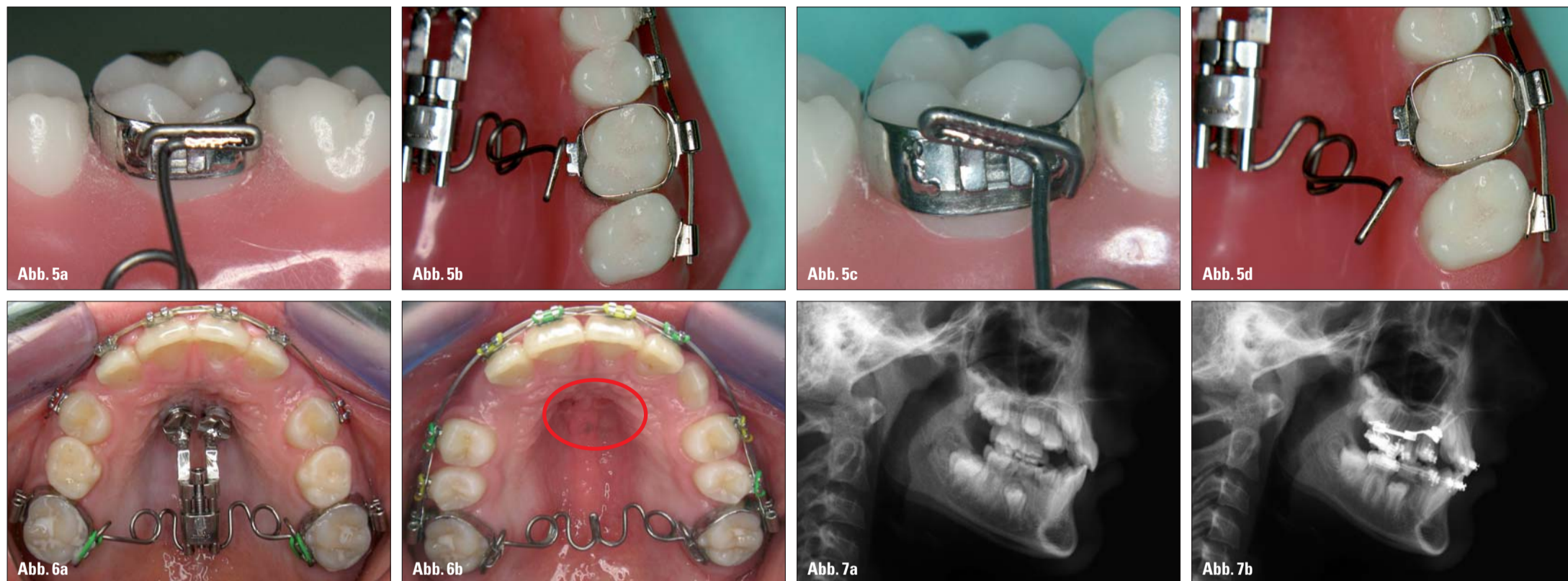
Icon ist indiziert bei früher Karies mit nicht kavitiertem Zahnschmelz und einer röntgenologischen Läsionsausdehnung bis in das erste Dentindrittel. Behandlungssets gibt es für Glattflächen sowie für die proximale Anwendung. **DMG. Ein Lächeln voraus.**

Mehr Infos unter [www.bohren-nein-danke.de](http://www.bohren-nein-danke.de)  
oder Tel. 0800 – 364 42 62\*

\*gebührenfrei aus dem dt. Festnetz, Mobilfunkpreise können abweichen

**NEU**





**KN Fortsetzung von Seite 12**

Stellschraube mit dem Laborabutment laserverschweißt.

**Transpalatinalbogen**

Nachdem die Stellschraube sicher verschweißt ist, muss diese nun mithilfe eines TMA Transpalatinal-Bogens (0,9mm) mit den Molarenbändern verbunden werden. Damit die Bogenenden nach dem Einstecken in die palatinalen Schlösser der Bänder kein Spiel haben, sondern fest darin sitzen, sollte hier vorab

eine U-Form eingebogen werden (Abb. 4a-c, 5a-d).

Am Stuhl müssen dann eine Toe-in- und Aufrichteaktivierung erfolgen. Grundsätzlich ist hierbei eine Distalisationsaktivierung von ca. 200 cN pro Seite erforderlich.

**Klinisches Einsetzen**

Sowohl die Laborabutments als auch die Enden des TMA-Bogens sollten anligiert werden. Zudem darf die Aktivierung des Transpalatinal-Bogens (Toe-in- und Aufrichteaktivierung) nicht vergessen

werden (Abb. 6a). Die Stellschraube wird alle vier Wochen um 4 bis 5 Drehungen aktiviert und nach drei bis fünf Monaten ist die gewünschte Distalisierungsstrecke erreicht. In Abbildung 6b sieht man den Zustand direkt nach Entfernen der Minischrauben am Ende der aktiven Distalisationsphase. Der Transpalatinalbogen der Pendulum-K-Apparatur (Frosch) kann als minimale Verankerung belassen werden, um die Molaren zu halten oder auch zu derotie-

ren, bis alle permanenten Zähne durchgebrochen sind. Wie das Fernröntgenbild (Abb. 7a, b) zeigt, fand keine reaktive Proklination der Schneidezähne statt, dafür jedoch eine Kippung der Molaren. Aus diesem Grund sollte der TMA-Bogen zum Ausgleich nochmals aufrichtend nachaktiviert werden.

borschritten kann das skelettale Pendulum K hergestellt werden. Dennoch müssen – trotz relativ einfacher Fertigung – alle einzelnen Schritte genau beachtet und auch Kleinigkeiten erlernt und umgesetzt werden, damit der Einsatz dieser effizienten Apparatur ohne

Stress den gewünschten Erfolg bringt. **KN** (Die im Beitrag genannten Artikel sind Produkte der Firma FORESTADENT, Pforzheim. Anm. d. Red.)

**KN Adresse**

Dr. Björn Ludwig  
Am Bahnhof 54  
56841 Traben-Trarbach  
Tel.: 0 65 41/81 83 81  
Fax: 0 65 41/81 83 94  
E-Mail:  
bludwig@kieferorthopaedie-mosel.de

**KN Kurzvita**



Prof. Dr. Gero Kinzinger

- Studium der Rechtswissenschaften und Zahnmedizin in Bonn
- 1994 Promotion
- Facharztausbildung zum Kieferorthopäden in Mönchengladbach, Wuppertal und Aachen
- 1999–2009 Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Aachen
- 2001 Niederlassung in Gemeinschaftspraxis, Tönisvorst
- 2006 Habilitation
- 2006 Arnold-Biber-Preis der DGKFO
- 2007 Zertifizierung zum „Diplomate of the German Board of Orthodontics and Orofacial Orthopedics“

- 2008 Tätigkeitsschwerpunkt „Zahnärztliche Diagnostik und Therapie in der Schlafmedizin“
- 2008 Forschungspreis „DGKFO 100“ der DGKFO
- 2009 Apl.-Professur
- seit 2009 Klinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar
- Gutachtertätigkeit für folgende Fachpublikationen: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, The Angle Orthodontist, European Journal of Orthodontics, World Journal of

- Orthodontics, Indian Journal of Dental Research, Kieferorthopädie
- wissenschaftliche Schwerpunkte: Molarendistalisation, Implantatverankerung in der KFO, Funktionskieferorthopädie, Effekte kieferorthopädischer Behandlungen auf die diskondylären Relationen in den Temporomandibulargelenken und auf den pharyngealen Luftraum.
- nationale und internationale Vortrags- und Referententätigkeit
- Autor von über 60 wissenschaftlichen Publikationen

**Schlussfolgerung**

Mit nur wenigen und durchaus nicht zeitintensiven La-

**KN Kurzvita**



Dr. Björn Ludwig

- Studium der Zahnheilkunde in Heidelberg
- Weiterbildung zum Facharzt für KFO in freier Praxis und im Anschluss an der Universitätsklinik Frankfurt am Main
- niedergelassen in Gemeinschaftspraxis mit Dr. Bettina Glasl in Traben-Trarbach
- Lehrauftrag an der Universität des Saarlandes, Poliklinik für KFO, Direktor: Prof. Dr. Jörg A. Lisson
- zahlreiche Veröffentlichungen
- Kongressvorträge, Posterbeiträge
- nationale und internationale Fortbildungsveranstaltungen
- Forschung und Entwicklung im Bereich Miniimplantate
- Herausgeber des Fachbuches „Miniimplantate in der Kieferorthopädie“ (Quintessenz-Verlag, Berlin)
- mehrere Buchkapitel-Beiträge

**KN Kurzvita**



Dr. Bettina Glasl

- Studium der Zahnheilkunde in München
- Weiterbildung zur Fachärztin für KFO in freier Praxis und im Anschluss an der Universitätsklinik Frankfurt am Main
- niedergelassen in Gemeinschaftspraxis mit Dr. Björn Ludwig in Traben-Trarbach
- Kongress- und Posterbeiträge, zahlreiche Veröffentlichungen
- nationale Fortbildungsveranstaltungen
- Forschung und Entwicklung im Bereich Miniimplantate
- mehrere Buchbeiträge und -übersetzungen

ANZEIGE

Lösungen für die KFO-Praxis

Für Ihre Materialwirtschaft: **mawi-net** einfach, schnell und sicher

**fr-win**  
Diagnostik für Kieferorthopäden  
• patientenbezogenes Bildarchiv, individuelle Ansichten  
• digitale Röntgen, Foto-, Röntgen- und Modellanalyse  
• Behandlungsplanung, Visualisierung und Simulation  
CC 0124  
computer konkret dental software

**kfo-win**  
Praxismanagement für Kieferorthopäden  
• einfache Dokumentation, digitale Kartei  
• effektive KFO-Planung, einfache Abrechnung  
• Zahlungsverkehr, Finanzbuchhaltung, Controlling  
computer konkret dental software

Einfach und genial.

Computer konkret AG - dental software  
Telefon 03745 7824-33 | www.computer-konkret.de

**KN Kurzvita**



Prof. Dr. Jörg A. Lisson

- 1986–1991 Studium der Zahnheilkunde und Staatsexamen in Hannover

- 1991–1993 Vorbereitungsassistent in Bremen
- 1995 Promotion
- 1997–2001 Oberarzt der Poliklinik für Kieferorthopädie der Medizinischen Hochschule Hannover (Direktor: Prof. Dr. em. Joachim Tränkmann)
- 2001 Habilitation
- 2001–2002 kommissarischer Leiter der Poliklinik für Kieferorthopädie der Medizinischen Hochschule Hannover
- seit 5/2002 C4-Professur und Direktor der Klinik für Kieferorthopädie an der Universität des Saarlandes in Homburg/Saar

Besuchen Sie uns:  
**Berlindentale**  
7. November, Messe Berlin  
Halle 21, Stand A17

# 1 + 1 = 3

## DER NEUE AIR-FLOW MASTER PIEZON – AIR-POLISHING SUB- UND SUPRAGINGIVAL PLUS SCALING VON DER PROPHYLAXE N° 1

Air-Polishing sub- und supragingival wie mit dem Air-Flow Master, Scaling wie mit dem Piezon Master 700 – macht drei Anwendungen mit dem neuen Air-Flow Master Piezon, der jüngsten Entwicklung des Erfinders der Original Methoden.

### PIEZON NO PAIN

Praktisch keine Schmerzen für den Patienten und maximale Schonung des oralen Epitheliums – grösster Patientenkomfort ist das überzeugende Plus der Original Methode Piezon, neuester Stand. Zudem punktet sie mit einzigartig glatten Zahnoberflächen. Alles zusammen ist das Ergebnis von linearen, parallel zum Zahn verlaufenden Schwingungen der Original EMS Swiss Instruments in harmonischer Abstimmung mit dem neuen Original Piezon Handstück LED.



> Original Piezon Handstück LED mit EMS Swiss Instrument PS

Sprichwörtliche Schweizer Präzision und intelligente i.Piezon Technologie bringt's!

### AIR-FLOW KILLS BIOFILM

Weg mit dem bösen Biofilm bis zum Taschenboden – mit diesem Argu-



ment punktet die Original Methode Air-Flow Perio. Subgingivales Reduzieren von Bakterien wirkt Zahnausfall (Parodontitis!) oder dem Verlust des Implantats (Periimplantitis!) entgegen. Gleichmässiges Verwirbeln des Pulver-Luft-Gemischs und des Wassers vermeidet Emphyseme – auch beim Überschreiten alter Grenzen in der Prophylaxe. Die Perio-Flow Düse kann's!

Und wenn es um das klassische supragingivale Air-Polishing geht,



> Original Handstücke Air-Flow und Perio-Flow

zählt nach wie vor die unschlagbare Effektivität der Original Methode Air-Flow: Erfolgreiches und dabei schnelles, zuverlässiges sowie stressfreies Behandeln ohne Verletzung des Bindegewebes, keine Kratzer am Zahn. Sanftes Applizieren bio-kinetischer Energie macht's!

Mit dem Air-Flow Master Piezon geht die Rechnung auf – von der Diagnose über die Initialbehandlung bis zum Recall. Prophylaxeprofis überzeugen sich am besten selbst.



Mehr Prophylaxe >  
[www.ems-swissquality.com](http://www.ems-swissquality.com)